

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-119226

⑬ Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月7日

H 01 L 21/31

A

6824-5F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 有機溶液の回転塗布方法

⑯ 特 願 昭63-273423

⑰ 出 願 昭63(1988)10月28日

⑱ 発 明 者 谷 村 彰 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1、発明の名称

有機溶液の回転塗布方法

2、特許請求の範囲

(1) 有機溶媒が蒸発することによって固体を生じる有機溶液を回転塗布する方法において、該有機溶媒と同一の物質の気体を該有機溶媒の蒸気圧より高い圧力に保つ雰囲気中で回転塗布することとを特徴とする有機溶液の回転塗布方法。

(2) 有機溶媒が蒸発することによって固体を生じる有機溶液を回転塗布する方法において、塗布室壁の一部を室温以下に冷却することとを特徴とする有機溶液の回転塗布方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、有機溶媒が蒸発することによって固体を生じるような有機溶液を回転塗布する方法に関する。

従来の技術

現在、薄膜の形成方法の一つとして、有機溶液

を回転塗布した後熱処理する方法が用いられている。該方法では、熱処理によって所望の材質の薄膜が形成できるような溶質を有機溶媒に溶かした溶液を用いる。例えば、 $\text{SiO}_2$ 膜を形成する方法として、シラノール $\text{Si}(\text{OH})_3$ を主成分とした溶質をエタノール等の溶媒に溶かした溶液を回転塗布した後熱処理する方法が用いられ、一般にSOG法と呼ばれる。SOG法では、熱処理することにより、溶媒の蒸発、 $\text{Si}(\text{OH})_3$ からの脱水による $\text{SiO}_2$ の形成、膜の焼き締めを行う。他に、溶質として $\text{Si}(\text{OH})_3$ 以外にベンゼン環等の有機物と $\text{Si}$ が結合した物質を用いる場合もある。又、ポリイミドと呼ばれる有機物を用いてSOGと同様の方法で膜形成する方法も用いられている。

これらの溶液は、保管時あるいは塗布機内での固形物の析出を防ぐと共に、回転塗布によって所望の膜厚に塗布できるように溶媒中の溶質の濃度が調整されている。この溶液を、第3図(a)に示すような回転塗布機を用いて所望の基板上に塗布する。膜形成しようとする基板3をスピナー

5上に置き、真空チャック等によって固定する。次に、基板3上にノズル1を通じて前記溶液を滴下する。基板3上に滴下された有機溶液2を、スピナー5を回転させることにより基板3上に均一にかつ所望の厚さに塗る。その際、スピナーの回転によって基板3上に滴下された有機溶液の一部は基板3上から遠心力によって飛ばされ、塗布室内壁4に付着する。

#### 発明が解決しようとする課題

従来の技術では前記のように、有機溶液を回転塗布する際、第3図(a)に示すように塗布室内壁4に有機溶液の一部が付着する。付着した溶液6は、通常の状態では溶液が蒸発してしまい固形物となって残る。この様にして発生した固形物は膜としての強度も強くなく一般に塗布室内壁との密着性も良くないので、第3図(b)に示すように内壁よりはがれてダスト7となる。この様なダストは基板3に付着すると、形成中の膜に取り込まれたり膜上に付着し不良の原因となる。特に、半導体装置の形成工程で用いる場合には非常に微

細な加工を行うので重大な不良原因となる。

本発明は、上記のように有機溶液を回転塗布する際塗布室内壁に付着する有機溶液が固化しダストとなって不良原因となることを解決するものである。

#### 課題を解決するための手段

本発明は上記のように有機溶液を回転塗布する際塗布室内壁に付着した有機溶液が固化しダストとなり不良を発生することを解決するために、塗布する有機溶液の溶液と同一の物質の気体を該有機溶液の蒸気圧より高い圧力に保つ雰囲気中で回転塗布する、あるいは塗布室内壁の一部を室温以下に冷却するものである。

#### 作用

有機溶液が蒸発することによって固体を発生するような有機溶液が、通常の状態では壁面に付着すると溶液が蒸発しダストを発生する。この問題を防ぐ手段として、壁面に付着した有機溶液から有機溶液が蒸発する量を減らすことが上げられる。

ある物質の液体と気体が接しているとき、気体

の圧力がその物質の蒸気圧より高い場合には蒸発は起こらない。物質の蒸気圧は、温度及び物質固有の係数によって決まる。例えば、アセトンの場合20℃で約186mmHg、0℃で約71mmHgであり、イソプロピルアルコールの場合20℃で約33mmHg、0℃で約8mmHgの蒸気圧がある。

物質の蒸発は上記のように蒸気圧と密接な関係があり、その蒸気圧は温度の関数になっている。蒸発を止めるためには、①液体に接している気体の圧力をその物質の蒸気圧以上に上げる方法、または、②液体の温度を下げることによって蒸気圧を低くする方法、が上げられる。

SOG等の溶液によく用いられるエタノールは、室温で約44mmHgの蒸気圧があるので、溶液が塗布室内壁に付着している部分あるいは塗布室全体のエタノールの圧力を44mmHg以上に保つことにより壁面に付着した溶液からの溶液の蒸発を止めることができる。又、エタノールの0℃での蒸気圧は約12mmHgで室温に比べてかな

り低くなり蒸発量を減らすことができる。

#### 実施例

図面を用いて本発明の実施例を説明する。

##### (実施例1)

本発明の第1の実施例を第1図に示す。ノズル1を通じて基板3上にシラノールをエタノールに溶かした溶液10を塗布する。その際スピナー5を回転させ、基板3上に溶液が均一にかつ所望の厚さだけ塗布されるようにする。この間塗布室内には、エタノールのガスの分圧が50mmHg以上になるように窒素とエタノールのガスの混合ガス8で満たしておく。

シラノール・エタノール溶液10を回転塗布する際、塗布室内壁4に溶液が付着するが、塗布室内部のエタノールガスの圧力が溶液の蒸気圧約44mmHgより高いので溶液の蒸発によるダストの発生は起こらない。

##### (実施例2)

本発明の第2の実施例を第2図を用いて説明する。本実施例ではSiの化合物をブタノールに溶

かけた溶液11をノズル1を通じて塗布すると共にスピナー5を回転させる。この際塗布室内壁4に溶液が付着するが、塗布室内壁4のうち溶液が付着する可能性のある場所を冷却機を用いて0℃程度に冷やしておく。溶液に用いているブタノールは室温での蒸気圧は約4.4mmHgであるが、0℃での蒸気圧は約0.8mmHgとかなり低くなり蒸発しにくくなる。よって、内壁に溶液が付着しても溶液が蒸発してダストの発生源となることはなく不良を発生しない。

#### 発明の効果

本発明は、塗布室内の有機溶媒と等しい物質の圧力を塗布室内壁に付着した溶液中の溶媒の蒸気圧より高くする、あるいは付着した溶液の温度を下げて溶媒の蒸気圧を下げることにより、回転塗布機内の内壁に付着した溶液から溶媒が蒸発してダストの原因となり不良を発生するのを防ぐ。

#### 4、図面の簡単な説明

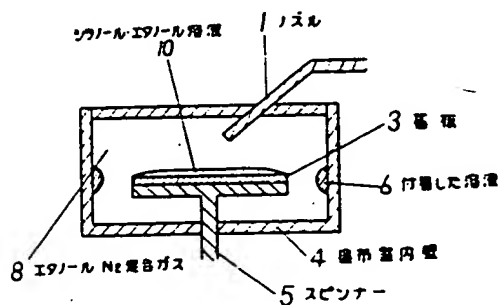
第1図は本発明の第1実施例で示す装置の断面図、第2図は本発明の第2実施例で示す装置の断

面図、第3図は従来の装置の断面図である。

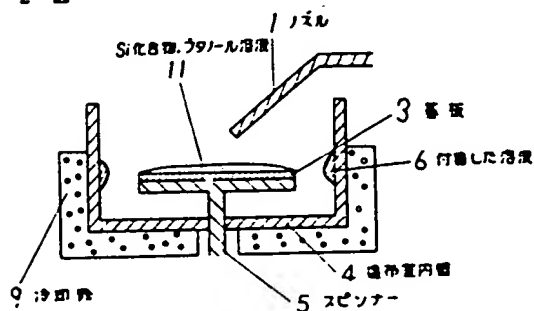
1・・・ノズル、2・・・有機溶液、3・・・基板、4・・・塗布室内壁、5・・・スピナー、6・・・付着した溶液、7・・・ダスト、8・・・エタノール、N<sub>2</sub>混合ガス、9・・・冷却機、10・・・シラノール・エタノール溶液、11・・・Si化合物・ブタノール溶液。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

第1図



第2図



第3図

